

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Japan Patent Office (JP)

LS # 384

Public Report of Opening of the Patent

Opening No. of patent: No. 2000-204320

(P2000-204320A)

Date of Opening: July 25, 2000

Int.Cl.	Distinguishing mark	F1	theme code (reference)
C 09 D 201/00		C 09 D 201/00	
C 09 B 57/00		C 09 B 57/00	Z
C 09 D 5/22		C 09 D 5/22	
C 09 K 11/08		C 09 K 11/08	J
B 44 F 1/02		B 44 F 1/02	
C 09 C 3/00		C 09 C 3/00	
C 09 D 11/00		C 09 D 11/00	

Request for examination: requested

Number of items requested: 14 OL

Application of the patent: No. H 11-320257

Date of application: Nov. 10, 1999

Priority right claim No.: H 10-334932

Date of priority right claim: Nov. 10, 1998

Country of priority right claim: Japan (JP)

Inventor: Yasuhiro Kobayashi

2-15, Kanjoge, Tama-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, Japan

Inventor: Keizo Kurachi

6-24, 5-chome, Kita-Tomigaoka, Nara-shi, Nara, Japan

Applicant: KSK Co. Ltd.

2-15, Kanjoge, Tama-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, Japan

Assigned representative: Hiroshi Saito, patent attorney (and 2 others)

Detailed Report

(Name of invention)

light-accumulating pigment, light-accumulating coating, pictures produced using the same, and the method

Abstract

(Object)

This invention offers a light-accumulating pigment and a light-accumulating coating which has various color tones sufficient to draw pictures. The colors emitted change in conditions i) to iv) below so that figures, pictures, or letters can be produced on any kind of object. In addition, it offers a product which use the light-accumulating pigment or the light-accumulating coating.

(Solution)

This invention consists of a light-accumulating material 4 and special phosphor 5. They will emit colored light with a tone that is different from light emitted from each component alone.

Sphere of patent request

(Claim 1)

Claim 1 is concerning a light-accumulating pigment and a light-accumulating coating that consist of light-accumulating materials, and a phosphor which emits visible light when stimulated by light other than visible light. They emit light with a color tone that is different from the color emitted by each component alone.

(Claim 2)

Claim 2 is concerning a light-accumulating pigment which consists of mixing phosphor that emits visible light when stimulated by light other than visible light and an organic pigment in light-accumulating materials.

(Claim 3)

Claim 3 is concerning the light-accumulating pigment stated claim 2 where the organic pigment is aniline black.

(Claim 4)

Claim 4 is concerning the light-accumulating coating which consists of a mixture of light-accumulating materials, phosphor that emits visible light when stimulated by light other than visible light, and an organic pigment in a binder.

(Claim 5)

Claim 5 is concerning the light-accumulating coating in claim 4 where the organic pigment is aniline black.

(Claim 6)

Claim 6 is concerning the light-accumulating coating in claims 4 and 5 which has the following characteristics: Light emitted in sunlight, fluorescent light, and incandescent light; light emitted under black light; and light emitted when the light source is removed are all different.

(Claim 7)

Claim 7 is concerning the light-accumulating coating in claims 4 and 5 which has the following characteristics: Light emitted in sunlight, fluorescent light, and incandescent light; light emitted under black light; and light emitted when the light source is removed are the same color.

(Claim 8)

Claim 8 is concerning the light-accumulating coating in claims 4 and 5 which has the following characteristics: Light emitted under black light and light emitted when the light source is removed are identical. A different color is emitted in sunlight, fluorescent light, or incandescent light.

(Claim 9)

Claim 9 is concerning the light-accumulating coating in claims 4 and 5 which has the following characteristics: Light emitted in sunlight, fluorescent light, and incandescent light and light emitted when the light source is removed are identical. A different color is emitted under black light.

(Claim 10)

Claim 10 is concerning a method of producing a picture which uses the light-accumulating coating in claims 4,5,6,7,8,9, as follows. It consists of at least a light-accumulating layer and color layer. The light-accumulating layer contains light-accumulating material, phosphor which emits visible light when stimulated by light other than visible light, fluorescent pigment, and a binder. The color layer contains organic pigment and binder.

(Claim 11)

Claim 11 is concerning a method of producing a picture which uses the light-accumulating coating in claims 4,5,6,7,8,9, as follows. It consists of at least a light-accumulating layer and a color layer. The light-accumulating layer contains light-accumulating material and binder. The color layer contains phosphor which emits visible light when stimulated by light other than visible light, organic pigment, and binder.

(Claim 12)

Claim 12 is concerning a picture which is produced using the light-accumulating coating in claims 4,5,6,7,8,9, as following. It consists of at least a light-accumulating layer and color layer. The light-accumulating layer contains light-accumulating material, phosphor which emits visible light when stimulated by light other than visible light, fluorescent pigment, and binder. The color layer contains organic pigment and binder.

(Claim 13)

Claim 13 is concerning a picture which is produced using the light-accumulating coating in claims 4,5,6,7,8,9, as following. It consists of at least a light-accumulating layer and a color layer. The light-accumulating layer contains light-accumulating material and binder. The color layer contains phosphor which emits visible light when stimulated by light other than visible light, organic pigment, and binder.

(Claim 14)

Claim 14 is concerning letters, figures, pictures and a method which uses the light-accumulating coating in claims 10, 11, 12, 13 where the light-accumulating layer is formed under the color layer.

Detailed explanation of invention

[0001]

(Field of industrial use)

This invention is concerning a light-accumulating pigment which is used for billboards or signs. In more detail, it is concerning a light-accumulating pigment which enables pictures on a single billboard to be different colors or even a different picture during the day and at night.

[0002]

(Prior art)

In general, the retention time of a fluorescent substance is extremely short. When external stimulation is stopped, light emission is quickly reduced. Rarely, when it is stimulated by UV, the remaining light can be seen by the naked eye for a considerably long time (more than 10 minutes to several hours) even after stimulation is stopped. These are called light-accumulating fluorescent substances or phosphors distinguishing them from conventional fluorescent substances.

[0003] In conventional light-accumulating pigments, some emit light in the dark after light containing a large amount of UV rays is used to irradiate them. The color emitted is green, blue, orange, or red, depending on the composition of the pigment. Also, there are some conventional coatings which look white under sunlight, fluorescent light, or light but emit one of the four colors above in black light.

[0004] These light-accumulating fluorescent materials are largely divided into oxide based and sulfide materials.

[0005] (1) oxide based light-accumulating material

Oxide based light-accumulating materials with a long retention time are described in Japan patent No. 2543825. These materials have an alkali earth aluminate as the mother crystal, europium (Eu) as an activating agent, and dysprosium (Dy) or neodymium (Nd) as activation assisting agents. Oxide based materials are used as luminous paints or pigments which are chemically stable. They have excellent light-resistance and can be seen all night long without continuing irradiation.

[0006] Examples of these light accumulating materials include, for example, N luminous light (Lumi Nova) marketed by Namoto Tokushu Kagaku K.K. There are three kinds, depending on the species of luminous body.

- 1) SrAl_2O_4 : Eu, Dy
- 2) $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$: Eu, Dy
- 3) CaAl_2O_4 : Eu, Nd

There are the following problems.

[0007] (A) applications to paints, inks

N luminous light can be used in paint or ink. However, N luminous light has relatively rough pigment particles, and the average particle diameter as determined by Brain's gas transmittance method is approximately 10 to 15 μm . N luminous light has relatively good transmission properties. When a film is 0.1 mm thick, transmissivity is approximately 50 %. Because of this, the foundation color can be seen through the surface coating, and brightness of retained light is largely influenced by the color of the foundation. This is thought to be because reflection of emitted light and because reflection of incident light is gone.

[0008] In addition, retained brightness of the N luminous coating largely depends on film thickness. Brightness is proportional to film thickness up to 500 μm or so, and it is saturated at 800 μm higher. The reason for the saturation thickness is because there is a depth limit where incident light reaches.

[0009] (B) application to plastic

N luminous can be also used for plastic and processed or molded into plate, sheet, or fiber. It can be adopted for use with almost all general plastics currently on the market.

However, there are some which are transparent and have good transmissivity, especially ones with added UV absorbents. This requires caution. For example, compared to acrylic resin, the retained brightness of polyethylene is less than half.

[0010] (C) application to ceramics, etc.

N luminous can be also adopted to ceramic materials such as china, tile, or glass.

However, when N luminous is exposed to air for long periods of time at high temperature, the Eu in the center of the emitted light is oxidized and emission drops.

Although there is no problem in an oxygen-free atmosphere, it is necessary to process the material as quickly as possible in air.

[0011] (2) sulfide based light-accumulating material

Sulfide based light-accumulating materials such as CaS:Bi (purple-blue emission), CaSrS:Bi (blue emission), ZnS:Cu (green emission), ZnCdS:Cu (yellow to orange emission), etc., are well known.

[0012] However, all of these are chemically unstable or have inferior light-resistance. Zinc sulfide based light-accumulating fluorescent substances such as ZnS:Ca that are currently available change to black or brightness drops due to decomposition by UV especially when there is humidity. It is difficult to use when exposed directly to sunlight. Therefore, its uses have been limited to clocks, evacuation signs, night-time displays outdoors, etc. Even when this zinc sulfide material is used for clocks, the retention time when it can be seen by the naked eye is from 30 minutes to 2 hours.

[0013]

(Problems that this invention tries to solve)

As stated above, conventional light-accumulating materials emit of only four colors - green, blue, orange, and red. Therefore, demand for light-accumulating products with high brightness in various colors is high. For example, black light-accumulating products have no practical applications because the layer containing black pigment has extremely low transmissivity and very little light is stored. Even if black pigment co-exists with light-accumulating pigment, phosphorescence cannot be acquired.

Accordingly, it requires multi colors. For instance, it is impossible to draw pictures.

[0014] In addition, there is no light-accumulating pigment which changes color such as the following: i) the color emitted in sunlight, fluorescent light, or incandescent light (called "condition A" in the following) and light emitted black light (called "condition B" in the following) and light emitted when the light source is removed (called "condition C" in the following) are different; or ii) colors emitted in condition A, B, and C are identical; or iii) color emitted under condition B and C are the same, but the color emitted under condition A is different, iv) color emitted under condition A and C are the same, but the color emitted under condition B is different.

[0015] Considering the current circumstances, the object of this invention is to offer a light-accumulating pigment and light-accumulating coating with various color tones sufficient to draw pictures. The colors change depending on conditions i) to iv) below. Figures, pictures, and letters can be formed on any kind of object. In addition, it offers a product which uses the light-accumulating pigment or light-accumulating coating.

[0016]

(Steps for solution)

This invention consists of a light-accumulating pigment and a light-accumulating coating that consist of light-accumulating materials and a phosphor which emits visible light when stimulated by light other than visible light. They emit colors different from colors emitted by the individual components. This invention is also concerning a light-accumulating pigment which consists a mixture of phosphor that emits visible light when stimulated by light other than visible light and organic pigment in light-accumulating materials. This invention is also concerning a light-accumulating coating which consists of a mixture of light-accumulating materials, phosphor that emits visible light when stimulated by light other than visible light, and organic pigment in a binder.

[0017]

(Examples of this invention)

The main features of the light-accumulating pigment and light-accumulating coating in this invention are as follows. These materials consist of light-accumulating materials and a phosphor which emits visible light when stimulated by light other than visible light. After absorbing light energy from a light source, the light-accumulating material and phosphor produce wavelengths of light that interfere with each other, and the combination emits light of a different than the color emitted by either one alone.

[0018] The light-accumulating materials in this invention may be, for example, N luminous disclosed in Japan patent No. 2543825 as stated above.

[0019] The phosphor has sulfide or oxide as its main component, and it can be used for preventing counterfeiting by using it as a coating. It can be mixed in paper or resin for money, stamps, checks, bonds, gift certificates, gambling cards, special receipts, special labels, etc. This special phosphor is impossible to see under conventional sunlight, fluorescent lamps, etc. However, it emits visible light when stimulated by 254 nm (2537Å = short UV) and 365 nm (3650Å = long UV). It emits colors such as green, blue, yellow, orange, red, etc. This phosphor is going to be called "special phosphor" in the following. Such special phosphor should not have light-retaining properties when used for the purposes discussed above. Most of them do not have retain light.

[0020] Currently available special phosphors that can be used in this invention include, for instance,

- 4) $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}$ (called "EPE-A type" in the following)
- 5) $\text{Zn}_2\text{GeO}_4:\text{Mn}$ (called "HG type" in the following)
- 6) $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ (called "YS-A type" in the following)

All are white.

[0021] SPE-A type emits blue light with a 445 nm peak, and its average particle diameter is $1.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$. HG type emits green light with a 534 nm peak, and its average particle diameter is $3.0 \pm 0.5 \mu\text{m}$. YS-A type emits red light with a 624 nm peak, and its average particle diameter is $2.2 \pm 0.3 \mu\text{m}$.

[0022] The fluorescent pigment in this invention should have good UV transmissivity. This fluorescent pigment is used to make the emitted color stand out in black light, and any fluorescent pigment with good UV transmissivity can be used.

[0023] In addition, the organic pigment used in this invention should have good UV transmissivity as well.

[0024] A "binder" which forms layers with each pigment and the light-accumulating material can be used. For instance, it can have resin as its main component. Also, one with high clarity is desired because high brightness is acquired. Resins suitable for the binder include, for example, acryl styrene co-polymers, acryl base emulsions (Chemical law No. 6-553, No. 6-624), or denatured polyester co-polymers. These can be used as mixtures of two or more depending on the application.

[0025]

(Examples of practice)

The 1st example of practice of this invention is going to be explained using figure 1. Figure 1 shows a light-accumulating layer 2 applied to a floor 1. Then a color layer 3 is laminated on top of the light-accumulating layer 2.

[0026] (1) An example of color emission (refer to 14th paragraph) of i) above) which produces red light under condition A, orange light under condition B, and green light under condition C is explained.

[0027] Under condition A, light energy from the source (UV from the sun, etc.) is transmitted and reaches the light-accumulating layer 2. However, since light emitted by the light-accumulating material 4 and special phosphor 5 is invisible, color reflected from the organic pigment 7 contained in the color layer 3 can be seen. Accordingly, this organic pigment 7 emits red.

[0028] For condition B, since the organic pigment 7 in the color layer 3 will not reflect light any more, it exclusively relies on color emitted from the light-accumulating layer. Under condition A, the light-accumulating layer 2 stores light energy in the light-accumulating material 4. At the same time, the special phosphor 5 will emit light under black light. Accordingly, interference between these wavelengths is required to make orange light. Light emitted by the light-accumulating layer 2 is reflected by the organic pigment 7 in the color layer 3. Detailed adjustment of color is possible. Fluorescent pigment 6 is used in the proper amount so that this orange color will stand out.

[0029] Under condition C, since the light source is removed, the only light in this condition is emitted by the light-accumulating material 4 contained in the light-accumulating layer 2. Meanwhile, the special phosphor 5 contained in light-accumulating layer 2 is irradiated by light from the light-accumulating material 4 and it emits invisible light. This green light from the light-accumulating material 4 can be adjusted in detail depending on the amount which contains special phosphor 5. In addition, light from the light-accumulating layer 2 is reflected by the organic pigment 7 in the color layer 3 as well. Accordingly, under condition C, the light is mainly a synthesis of light from the light-accumulating material 4 and organic pigment 7.

[0030] From the above statements, one way to acquire color i) is to mix 350 to 500 g of special phosphor 5 of the YS-A type and 30 to 50 g of fluorescent pigment 6 with 1000 g of light-accumulating material 4 which emits green light in a binder 8 to form the light-accumulating layer 2. In addition, 2 to 10 g of red organic pigment 7 are mixed in the binder 8 to form the color layer 3. The amount of binder should be approximately 60 to 70 % of the entire ingredients (light-accumulating material 4, special phosphor 5, each pigment). However, it is not limited to this range, and it can be selected freely depending on the application. The entire coating thickness of the light-accumulating layer 2 and

color layer 3 should be approximately 10 to 50 μm . However, considering that brightness under condition B and C tend to drop as the concentration of organic pigment 7 in the color layer 3 and the thickness of color layer 3 are increased, the thickness of each layer can be selected freely in the above range.

[0031] (2) An example of the color emission in ii), method to acquire blue color emission in condition A, B, C is going to be explained. Mechanism of light emission is as explained in (1) in the above. In order to acquire blue color emission in condition A, B, C specifically, per 1000 g of light-accumulating material 4 which has blue light emission, 50 to 200 g of special phosphor 5 in SPE-A type, 20 to 50 g of fluorescent pigment 6 are mixed in binder 8 to constitute light-accumulating layer 2. In addition, 2 to 10 g of organic pigment 7 in blue color emission are mixed in binder 8 to constitute color layer 3.

[0032] (3) An example of color emission iii) above which produces orange light under condition B and condition C, and blue light under condition A is going to be explained. The emission mechanism is the same as the one explained in (1) above. In order to produce the above emission specifically, 350 to 500 g of special phosphor 5 of the YS-A type and 30 to 50 g of fluorescent pigment 6 are mixed with 1000 g of light-accumulating material 4 which emits orange light in a binder 8 to form the light-accumulating layer 2. In addition, 2 to 10 g of blue organic pigment 7 are mixed in the binder 8 to form the color layer 3.

[0033] (4) An example of color emission iv) above which produces blue light under condition A and condition C and orange light under condition B is going to be explained. The emission mechanism is the same as the one explained (1) above. In order to attain the above emission specifically, 250 to 500 g of special phosphor 5 of the YS-A type and 2 to 10 g of fluorescent pigment 6 are mixed with 1000 g of light-accumulating material 4 which emits blue light in a binder 8 to form the light-accumulating layer 2. In addition, 2 to 10 g of blue organic pigment 7 are mixed in the binder 8 to form the color layer 3.

[0034] (5) One example which uses aniline black is going to be explained. As an example of color emission (1), in order to acquire black light under condition A, orange light under condition B, and green under condition C, 970 g of special phosphor 5 of YS-A type is mixed with 1000 g of light-accumulating material 4 which emits green light in the binder 8 to form the light-accumulating layer 2. In addition, 30 g of aniline black is mixed in the binder 8 to form the color layer 3.

[0035] Accordingly, color changes in patterns i) to iv) above can be acquired. Next, a method of producing pictures that change color between day and night using these materials is going to be explained.

[0036] Figure 2 (jp1) to (jp3) are pictures as seen under conditions A, B, and C. Figure 2 (jp1) shows trees in grass 9 (green) and some leaves 13 (brown) falling in a clear sky 12 (blue). In figure 2 (jp2), the leaves 10 are dyed red by the sunset 14 (red), and the sky 12 becomes orange. In figure 2 (jp3), the sunset 14 is replaced by a full moon (yellow), the sky 12 becomes black, and the leaves 11 become brown.

[0037] Next, a mold is made for each of part 9 to 14 above based on the design in figure 2. The molds are shown in figure 3 (jp1) to (jp6). For each mold, the white part is pulled out. Since it is used for dyeing fabric, it only shows parts of the same color in the pattern. In figure 3 (jp1), part 9 is pulled out as white, and the light-accumulating layer 2 and color layer 3 are formed so that they will be green in condition A, condition B, and

condition C. An air brush may be used, for example. The tip thickness of the air brush should be approximately 0.4 to 0.6 mm. When a wide area is painted, a 1.3 mm tip or so is suitable. The light-accumulating layer 2 and color layer are each formed with an air brush as follows: In figure 3 (jp2), part 10 is pulled out as white so it will be brown under all three conditions. In figure 3 (jp3), part 11 is pulled out as white so it will be brown → red → brown. Also, in figure 3 (jp4), part 12 is pulled out as white so it will be blue → orange → black. Also, in figure 3 (jp5), part 13 is pulled out as white so it will be brown → orange → black. Also, in figure 3 (jp6), part 14 is pulled out as white so it will be blue → red → yellow.

[0038] When the design shown in figure 2 is produced on a wall in the order above, trees with falling leaves on grass and a clear sky appear under condition A; trees with leaves turning red in sunset appear under condition B; and trees appear under a full moon in condition C.

[0039] Therefore, the coatings which use the light-accumulating pigment of this invention can be used to produce a variety of colors including black; although only green, blue, orange, and red were available in the past. Not only that, the pictures can be made to change under changing conditions A, B, and C.

[0040] Next, a 2nd example of practice of this invention is going to be explained using figure 4. Figure 4 is the same as the 1st example of practice in that the light-accumulating layer 2' is applied to a floor 1 and the color layer 3' is laminated on top of the light-accumulating layer 2'.

[0041] However, it is different from the 1st example of practice because the light-accumulating material 4 and binder 8 are contained in the light-accumulating layer 2' and a special phosphor 5 and organic pigment 7 and binder 8 are contained in the color layer 3'.

[0042] Next, the light emission mechanism of the 2nd example of practice is going to be explained. Under condition A, light energy from a light source (UV from sunlight, etc.) is transmitted and reaches the light-accumulating layer 2'. However, light emitted by the light-accumulating material 4 is invisible under condition A, color reflected from the organic pigment 7 contained in the color layer 3' can be seen.

[0043] Under condition B, there is no more reflection from the organic pigment 7 in the color layer 3'. However, black light causes the special phosphor 5 in the color layer 3' to emit light and become visible. Since light energy is also accumulated in the light-accumulating material 4 of the light-accumulating layer 2', it emits light. Therefore, a color synthesized from light emitted by the phosphor 5 and the light-accumulating material 4 becomes visible.

[0044] For condition C, as in the 1st example of practice, light from the light-accumulating material 4 in the light-accumulating layer 2' causes the organic pigment 7 in the color layer 3' to emit color. Because of this, a wavelength which is a combination of both wavelengths becomes visible.

[0045] Next, 3rd example of practice of this invention is going to be explained in figure 5. In figure 5, as surface of product, light-accumulating layer 2'' is coated in single layer on the surface of floor 1.

[0046] And light-accumulating layer 2'' is constituted containing light-accumulating material 4, special phosphor 5, organic pigment 7, and binder 8.

[0047] Next, the light emission mechanism of a 3rd example of practice is going to be explained. Under condition A, light energy from a light source (UV from sunlight, etc.) which has reached the light-accumulating layer 2'' is reflected by the organic pigment 7 contained in the light-accumulating layer 2''.

[0048] Under condition B, light is no longer reflected from the organic pigment 7 in the light-accumulating layer 2''. However, under black light, color synthesized from light from the special phosphor 5 in the light-accumulating layer 2'' and light from the light-accumulating material 4 becomes visible.

[0049] Under condition C, light from the light-accumulating material 4 in the light-accumulating layer 2'' causes the organic pigment 7 in the light-accumulating layer 2'' to emit color. Because of this, light synthesized from both wavelengths becomes visible.

[0050]

(Effects of this invention)

This invention is constituted as stated above, and it has the following effects.

- (I) In addition to conventional green, blue, orange, and red, light in a variety of colors including black can be acquired.
- (II) By changing the ratio of each material in the light-accumulating layer and color layer, it is possible to change the color of light emitted under conditions A, B, and C above.
- (III) It does not contain radioactive substances or other poisonous substances and it will not pollute the environment.
- (IV) It has excellent weather resistance and can be used outdoors.
- (V) Since it has the above properties, it can be used in a wide field of applications such as billboards, advertisements, lighting, stage effects, showrooms, stores, interiors, sports, leisure facilities, signs, electrical products, safety products, clocks, automobiles, appliances, airplanes, fishing, etc., and it can contribute to society.

(Simple explanation of figures)

Figure 1: Section of the light-accumulating paint in the 1st example of practice of this invention.

Figure 2: 1st example of practice of this invention with the design for a picture under conditions A, B, and C.

Figure 3: Section of the 1st example of practice of this invention which explains each part.

Figure 4: Section of the light-accumulating paint used in the 2nd example of practice of this invention.

Figure 5: Section of the light-accumulating paint used in the 3rd example of practice of this invention.

(Explanation of symbols)

2: light-accumulating layer

2': light-accumulating layer

2'': light-accumulating layer

3: color layer

- 3': color layer
- 4: light-accumulating material
- 5: special phosphor
- 6: fluorescent pigment
- 7: organic pigment
- 8: binder

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-204320

(P2000-204320A)

(43) 公開日 平成12年7月25日 (2000.7.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 0 9 D 201/00		C 0 9 D 201/00	
C 0 9 B 57/00		C 0 9 B 57/00	Z
C 0 9 D 5/22		C 0 9 D 5/22	
C 0 9 K 11/08		C 0 9 K 11/08	J
// B 4 4 F 1/02		B 4 4 F 1/02	
審査請求 有 請求項の数14 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

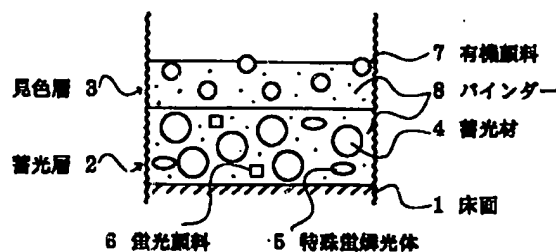
(21) 出願番号	特願平11-320257	(71) 出願人	598162573 株式会社ケイエスケー 神奈川県川崎市多摩区菅城下2番15号
(22) 出願日	平成11年11月10日 (1999.11.10)	(72) 発明者	小林 康弘 神奈川県川崎市多摩区菅城下2番15号
(31) 優先権主張番号	特願平10-334932	(72) 発明者	倉地 恵三 奈良県奈良市北登美ヶ丘5丁目6番24号
(32) 優先日	平成10年11月10日 (1998.11.10)	(74) 代理人	100061284 弁理士 斎藤 侑 (外2名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 蓄光性顔料及び蓄光性塗料とこれを用いて描出した絵画及びその描出方法

(57) 【要約】

【課題】 絵画を描くに足る多彩な色彩を有し、又、上記 i) ~ iv) の発色の変化を有して、あらゆる物体に文字又は図形・絵画を描出できる蓄光性顔料及び蓄光性塗料を提供する。更には、上記蓄光性顔料及び塗料を利用した物品を提供する。

【解決手段】 蓄光材4と特殊蛍光体5とで構成し、それぞれ単独での発色と異なる色彩を発光するように両者を作用せしめる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】蓄光材と、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体で構成し、それぞれ単独での発色と異なる色彩で発光する蓄光性顔料及び蓄光性塗料。

【請求項2】蓄光材に、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体及び有機顔料を混合してなる蓄光性顔料。

【請求項3】有機顔料がアニリンブラックである請求項2記載の蓄光性顔料。

【請求項4】バインダーに、蓄光材、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体及び有機顔料を混合してなる蓄光性塗料。

【請求項5】有機顔料がアニリンブラックである請求項4記載の蓄光性塗料。

【請求項6】太陽光下・蛍光灯下・白熱灯下での発色と、ブラックライト照射時の発色と、光源を取り去った状態での発色とが互いに異なった色彩であることを特徴とする請求項4又は5記載の蓄光性塗料。

【請求項7】太陽光下・蛍光灯下・白熱灯下での発色と、ブラックライト照射時の発色と、光源を取り去った状態での発色とが互いに同一の色彩であることを特徴とする請求項4又は5記載の蓄光性塗料。

【請求項8】ブラックライト照射時の発色と、光源を取り去った状態での発色とが互いに同一の色彩で、かつ、太陽光下・蛍光灯下・白熱灯下では異なった色彩を発色することを特徴とする請求項4又は5記載の蓄光性塗料。

【請求項9】太陽光下・蛍光灯下・白熱灯下での発色と、光源を取り去った状態での発色とが互いに同一の色彩で、かつ、ブラックライト照射時には異なった色彩を発色することを特徴とする請求項4又は5記載の蓄光性塗料。

【請求項10】少なくとも蓄光層と見色層とからなり、前記蓄光層が蓄光材、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体、蛍光顔料及びバインダーを含み、かつ前記見色層が有機顔料及びバインダーを含む請求項4又は5又は6又は7又は8又は9記載の蓄光性塗料を用いた絵画の描出方法。

【請求項11】少なくとも蓄光層と見色層とからなり、前記蓄光層が蓄光材及びバインダーを含み、かつ前記見色層が可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体及び有機顔料及びバインダーを含む請求項4又は5又は6又は7又は8又は9記載の蓄光性塗料を用いた絵画の描出方法。

【請求項12】少なくとも蓄光層と見色層とからなり、前記蓄光層が蓄光材、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体、蛍光顔料及びバインダーを含み、かつ前記見色層が有機顔料及びバインダーを含む請求項4又は5又は6又は7又は8又は9記載の蓄光性塗料を用いて描出された絵画。

【請求項13】少なくとも蓄光層と見色層とからなり、前記蓄光層が蓄光材、及びバインダーを含み、かつ前記見色層が可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体及び有機顔料及びバインダーを含む請求項4又は5又は6又は7又は8又は9記載の蓄光性塗料を用いて描出された絵画。

【請求項14】蓄光層は見色層の下に形成することとを特徴とする請求項10、又は11又は12又は13記載の蓄光性塗料を用いた文字又は図形・絵画及びその描出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、看板や標識等に用いる蓄光性顔料に関するものであり、更に述べれば、1枚の看板等に描出した絵柄が昼と夜とは異なった色彩や絵柄となることを可能とした蓄光性顔料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、蛍光体の残光時間は極めて短く、外部刺激を停止すると速やかにその発光は減衰するが、まれに紫外線等で刺激した後、その刺激を停止した後もかなりの長時間（数10分～数時間）に渡り、残光が肉眼で認められるものがあり、これらを通常の蛍光体とは区別して、蓄光性蛍光体あるいは燐光体と呼ぶ。

【0003】従来の蓄光性顔料には、紫外線を多く含んだ光を照射した後に暗所で発光し、その発光色が顔料の組成により、黄緑・青・橙・赤になるものがある。又、従来の塗料には、自然光・蛍光灯・白熱灯下では、白色にしか見えず、ブラックライトを照射すると、上記4色の発色が得られるものがある。

【0004】そして、この様な蓄光性蛍光体材料として、大別すると酸化物系と、硫化物系とに分かれる。

【0005】(1) 酸化物系蓄光材

酸化物系蓄光材として、特許第2543825号公報には、アルカリ土類アルミン酸塩を母体結晶とし、ユロピウム(Eu)を賦活剤とし、そしてデスプロシウム(Dy)、又はネジウム(Nd)を賦活助剤とした長残光性蓄光材が開示されている。酸化物系の材料は、化学的にも安定であり、かつ耐光性にも優れ、更には、放射能を含有しなくとも一晩中視認可能な夜光塗料あるいは顔料として提供されるものである。

【0006】前記長残光性蓄光材は、市販品として、例えばN夜光(Lumi Nova)(商標、根本特殊化学株式会社製)があり、蛍光体の種類により、次の3種類がある。

① SrAl_2O_4 : Eu, Dy

② $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$: Eu, Dy

③ CaAl_2O_4 : Eu, Nd

そして、以下に示すような問題点があった。

【0007】(ア) 塗料、インキへの応用

N夜光は、塗料やインキとして利用することができる。しかし、N夜光は顔料粒度が比較的粗く、ブレン空気透過法による平均粒径が $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度である。そして、N夜光は比較的透光性がよく、塗膜も厚さ 0.1 mm のとき、光透過率は約 50% もある。そのため、塗面は下地の色が透けて見え、残光輝度は下地の色に大きく影響され、濃色になる程、残光輝度は大きく減殺される。これは、発光の反射ばかりでなく、励起光の反射効果もなくなるためと考えられる。

【0008】又、N夜光の塗面の残光輝度は、塗膜の厚さにも大きく依存し、塗厚が $500 \mu\text{m}$ 位までは残光輝度はほぼ塗厚に比例して高くなり、 $800 \mu\text{m}$ 以上で飽和する。飽和する厚さがあるのは、励起光が到達する深さに限度があるからである。

【0009】(イ) プラスチックへの応用
N夜光はプラスチックに用いて、成形したり、プレートやシート、繊維などに加工して使用することもできる。市販されている汎用プラスチックにはほとんど応用できるが、無色透明で光の透過性のよいもの、特に紫外線吸収剤を添加されているものがあるので、注意を要し、例えば、ポリエチレンはアクリル樹脂に比べて、その残光輝度は半分以下となってしまう。

【0010】(ウ) セラミック等への応用
N夜光は陶磁器、タイル、硝子など、セラミック類にも応用できる。但し、N夜光は高温で長時間空气中に曝されると、発光中心のEuが酸化されて発光能を失うので、酸素のない雰囲気なら問題ないが、空气中ではできるだけ短時間で加工する必要がある。

【0011】(2) 硫化物系蓄光材
硫化物系蓄光材としては、 $\text{CaS}:\text{Bi}$ (紫青色発光)、 $\text{CaSrS}:\text{Bi}$ (青色発光)、 $\text{ZnS}:\text{Cu}$ (緑色発光)、 $\text{ZnCdS}:\text{Cu}$ (黄色～橙色発光)等の硫化物蛍光体が知られている。

【0012】しかし、いずれも化学的に不安定であったり、耐光性に劣るなど実用面での問題点が多い。現在市場で専ら用いられている硫化亜鉛系蓄光性蛍光体($\text{ZnS}:\text{Ca}$)も、特に湿気が存在すると紫外線により光分解して黒変したり、輝度低下するため、屋外で直接日光に曝されるような用途での使用は困難であり、夜光時計や避難誘導標識、屋内の夜間表示等、その用途は限定されていた。又、この硫化亜鉛系材料を夜光時計に用いる場合であっても、肉眼でその時刻を認識可能な残光時間は、約30分から2時間程度であった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】以上の様に、従来の蓄光材からは主に、黄緑・青・橙・赤の4色の発光しか得られていないが、商品、ニーズの多様化から、高い発光輝度を有し、かつ種々の着色が可能な蓄光性製品に対する要望は高まっている。例えば、黒色の蓄光性製品はこれまでに実用されていない。これは、黒色顔料を含む層

は透光性が極めて低く、蓄光性顔料に光エネルギーがほとんど蓄積されないので、黒色顔料を蓄光顔料と共存させても、燐光が得られなかったからである。従って、多色を必要とする、例えば、絵画を描くことは不可能であった。

【0014】又、i) 太陽光下・蛍光灯下・白熱灯下(以下「状態A」という)での発色と、ブラックライト照射時(以下「状態B」という)の発色と、光源を取り去った状態(以下「状態C」という)での発色とが互いに異なった色彩であったり、

ii) 状態A、B、Cでの発色が同一の色彩であったり、

iii) 状態B及び状態Cでの発色は同一の色彩で、状態Aでは異なった色彩を発色したり、

iv) 状態A及び状態Cでの発色は同一の色彩で、状態Bの時だけ異なった色彩を発色するような、発色の変化を有する蓄光性顔料は、これまで見かけられない。

【0015】本発明は前記事情に鑑み、絵画を描くに足る多彩な色彩を有し、又、上記i)～iv)の発色の変化を有して、あらゆる物体に文字又は図形・絵画を描出できる蓄光性顔料及び蓄光性塗料を提供すること、更には、上記蓄光性顔料及び塗料を利用した物品を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、蓄光材と、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体で構成し、それぞれ単独での発色と異なる色彩で発光する蓄光性顔料及び蓄光性塗料である。又、本発明は、蓄光材に、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体及び有機顔料を混合してなる蓄光性顔料である。又、本発明は、バインダーに、蓄光材、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体及び有機顔料を混合してなる蓄光性塗料である。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の蓄光性顔料及び蓄光性塗料の最大の特徴は、蓄光材と、可視光以外の励起光によって可視光を発光する蛍燐光体で構成し、光源からの光エネルギーを吸収後、該蓄光材と該蛍燐光体とが互いに光の波長を干渉して、それぞれ単独での発色と異なる色彩で発光するように両者を作用せしめたことにある。

【0018】本発明においては、蓄光材として、例えば前述した特許第2543825号広報記載のN夜光を使用できる。

【0019】又、前述蛍燐光体とは、硫化物、又は酸化物を主成分とし、紙幣、切手、小切手、証券、金券、ギャンブルカード、特殊伝票、特殊ラベルなどに幅広く印刷・コーティング、又は、用紙、樹脂などに混入し、偽造品判別等の目的で使用されているものである。この特殊蛍燐光体は、通常の太陽光、又は蛍光灯下などでは不可視であるが、 254 nm ($2537 \text{ \AA} = \text{UV短波}$) 及

び365nm(3650Å=UV長波)の一方又は双方の励起光により可視光で発光し、発光色は緑色・青色・黄色・オレンジ色・赤色など多彩である。その意味において、以下該蛍光体を「特殊蛍光体」と称する。そして、この様な特殊蛍光体は、上記用途において、原則として残光性は無いのが好ましいとされているため、そのほとんどが残光性を有しない。

【0020】本発明においては、該特殊蛍光体の市販品として、例えば、

④ $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}$ (以下「SPE-Aタイプ」という)

⑤ $\text{Zn}_2\text{GeO}_4:\text{Mn}$ (以下「HGタイプ」という)

⑥ $\text{Y}_2\text{O}_3\text{S}:\text{Eu}$ (以下「YS-Aタイプ」という)

が使用できる。いずれも体色は白色である。

【0021】SPE-Aタイプは、445nmの波長をピークとした青色発光し、平均粒径は $1.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ である。HGタイプは、534nmの波長をピークとした緑色発光し、平均粒径は $3.0 \pm 0.5 \mu\text{m}$ である。YS-Aタイプは、624nmの波長をピークとした赤色発光し、平均粒径は $2.2 \pm 0.3 \mu\text{m}$ である。

【0022】又、本発明において、蛍光顔料は、紫外線の透過性の良好なものを使用する。この蛍光顔料はブラックライト照射時に発光色を際立たせるために混合するもので、蛍光顔料としての役割を有するもので、紫外線の透過性の良いものであれば、使用できる。

【0023】更に、本発明において有機顔料も、紫外線の透過性の良好なものを使用する。

【0024】更に又、本発明において「バインダー」とは、各顔料及び蓄光材等と共に層を形成できるものであればよく、例えば、樹脂を主成分とするものであることができる。また、透明性が高いものであることが、高い発光輝度を得られるという観点からは好ましい。上記バインダーを構成する樹脂として、例えば、アクリルステレン共重合体又はアクリル系エマルジョン(化審法No.6-553、No.6-624)、又は変性ポリエステル共重合体樹脂等の樹脂を例示できる。これらは、用途に応じて、2種類以上を混合使用が可能である。

【0025】

【実施例】本発明の第1実施例を図1を用いて説明する。図1は、物品の表面として、例えば床面1の表面に、蓄光層2を塗装し、該蓄光層2の上に見色層3を重ねたものを示している。

【0026】(1) 前述i)の発色(14段落参照)の例として、状態Aでは赤色、状態Bでは橙色、状態Cでは緑色の発光を得る方法を説明する。

【0027】状態Aでは、蓄光層2まで光源(太陽からの紫外線等)からの光エネルギーは透過して届くが、蓄光材4及び特殊蛍光体5が該光エネルギーを受けて発色する光は不可視であるため、見色層3に含まれる有機顔料7からの反射による発色を可視できる。よって、該

有機顔料7には、赤色を発色できるものを使用する。

【0028】状態Bになると、該見色層3の該有機顔料7はもはや光源からの反射による発色は起こらないため、専ら該蓄光層からの発色に頼ることになる。該蓄光層2には、状態A下での光エネルギーが該蓄光材4に蓄積されていると共に、ブラックライトを照射することで、特殊蛍光体5が発光するようになる。従って、両者の光の波長が互いに干渉した後に、橙色の発光を得るように両者を混合せしめる必要がある。又、該蓄光層2からの発光を光源として、該見色層3の有機顔料7からも反射による発光が若干見られるため、多彩な色彩の微調整が可能である。蛍光顔料6は、この橙色が際立つよう、適宜混入される。

【0029】更に状態Cになると、光源を取り去った状態であるから、この状態で発光できるのは、もはや該蓄光層2に含まれる蓄光材4のみとなるのであるが、該蓄光層2中に含まれる特殊蛍光体5は、該蓄光材4からの発光を受け、これを光源として不可視光を発光することになる。これにより、蓄光材4の緑色発光は、特殊蛍光体5を含有する量により、可視される発光色は微妙に変色させることが可能である。更に該蓄光層2からの発光を光源として、該見色層3の有機顔料7からも反射による発色が見られる。以上より、状態Cでは主に、該蓄光材4の発光と該有機顔料7の発色との合成色を可視するのである。

【0030】以上より、i)の発色を得る一例として、黄緑の発光を有する蓄光材4を1000gに対し、前述YS-Aタイプの特殊蛍光体5を350~500g、及び蛍光顔料6を30~50gをバインダー8に混合して該蓄光層2を構成する。又、バインダー8に赤色発色の有機顔料7を2~10g混合して該見色層3を構成する。バインダーの量は、全含有物(蓄光材4、特殊蛍光体5、各顔料)の60~70%程度で使用すると好適であるが、前述に限定されるものではなく、描出する物の質感や塗装対象物の状況により、適宜選択される。この時、該蓄光層2及び見色層3全体の塗厚は10~50 μm 程度であることが好ましい。但し、該見色層3中の有機顔料7の濃度と、該見色層3の厚みが増す程、状態B及び状態Cでの発光輝度は低下する傾向があることを考慮して、上記塗厚幅の中で各層の塗厚は適宜選択される。

【0031】(2) 前述ii)の発色の例として、状態A、B、C共に青色発光を得る方法を説明する。発光のメカニズムは(1)で説明した通りである。具体的に、状態A、B、Cで共に青色発光を得るには、青色の発光を有する蓄光材4を1000gに対して、前述SPE-Aタイプの特殊蛍光体5を50~200g、及び蛍光顔料6を20~50gをバインダー8に混合して、該蓄光層2を構成する。又、バインダー8に青色発色の有機顔料7を2~10g混合して該見色層3を構成する。

【0032】(3) 前述iii)の発色の例として、状態B及び状態Cでは橙色で、状態Aのみ青色の発色を得る方法を説明する。発光メカニズムは、(1)で説明した通りである。具体的に上記発光を得るには、橙色の発光を有する蓄光材4を1000gに対して、前述YS-Aタイプの特種蛍燐光体5を350~500g、及び蛍光顔料6を30~50gをバインダー8に混合して、該蓄光層2を構成する。又、バインダー8に青色発色の有機顔料7を2~10g混合して該見色層3を構成する。

【0033】(4) 前述iv)の発色の例として、状態A及び状態Cでは青色で、状態Bのみ橙色の発色を得る方法を説明する。発光メカニズムは、(1)で説明した通りである。具体的に上記発光を得るには、青色の発光を有する蓄光材4を1000gに対して、前述YS-Aタイプの特種蛍燐光体5を250~500g、及び蛍光顔料6を2~10gをバインダー8に混合して、該蓄光層2を構成する。又、バインダー8に青色発色の有機顔料7を2~10g混合して該見色層3を構成する。

【0034】(5) アニリンブラックを使用する一例をあげると、(i)の発色の例として、状態Aでは黒色、状態Bでは橙色、状態Cでは緑色の発光を得るには、緑色の発光を有する蓄光材4を1000gに対して、前述YS-Aタイプの特種蛍燐光体5を970gをバインダー8に混合して、該蓄光層2を構成する。又、バインダー8にアニリンブラックを30g混合して該見色層3を構成する。

【0035】以上の様にして、前述i)~iv)の4通りの発色の变化を得ることができる。これを用いて絵画を描き、昼間と夜間とで絵画の内容を変化させる方法について以下に説明する。

【0036】図2(i)~(h)はそれぞれ、状態A、状態B、状態C下での絵画の図案である。図2(i)は、草原9(緑色)に樹木があり、該樹木の幹部分10(茶色)に葉11(茶色)がつき、晴れた空12(青色)に一部葉が落葉13(茶色)している様子を示している。図2(k)では、夕日14(赤色)に葉10は赤く染まり、空12は橙色となる。図2(h)では、夕日14は満月(黄色)へと代わり、空12は黒色となつて、葉11は茶色となる。

【0037】次に図2の図案に基づいて、上記9~14のパーツのそれぞれについて、型をおこす。この型を図3(i)~(h)に示す。各型は白い部分(パーツ部分)が抜いてあり、反物の染めにも用いられているように、図柄の中で同色部分のみが着色できる仕組みである。図3(i)においてはパーツ9を白抜きとし、状態A→状態B→状態Cが緑色→緑色→緑色となるように、前述蓄光層2及び見色層3を形成する。道具としては、例えばエアブラシを使用し、該エアブラシの先の細さは0.4~0.6mm程度、広範囲を塗装する場合には1.3mm程度のものが好適である。図3(k)におい

ては、パーツ10を白抜きとし、茶色→茶色→茶色となるように、又、図3(h)においてはパーツ11を白抜きとし、茶色→赤色→茶色と変色するように、又、図3(j)においてはパーツ12を白抜きとし、青色→橙色→黒色と変色するように、又、図3(h)においてはパーツ13を白抜きとし、茶色→橙色→黒色と変色するように、又、図3(h)においてはパーツ14を白抜きとし、青色→赤色→黄色と変色するように、各々エアブラシで蓄光層2及び見色層3を形成する。

【0038】上述の手順で例えば壁面に図2に示した図案を描出すると、状態A下では晴れた草原に落葉する樹木が描かれ、状態B下になると、夕日に葉が赤く染まった樹木が現れ、更に、状態C下では、満月の下にひっそりと立つ樹木が現れるようになる。

【0039】従って、本発明の蓄光性顔料を用いた塗料によって、従来は黄緑・青・橙・赤の4色のみしか発色の得られなかったものが、黒色も含めて、絵画が描出できる多彩な色彩で発光を得ることができるようになる。しかも、状態A、B、Cでの発光色を変化させることにより、1枚の絵画でも、該各状態で異なった絵柄を描出することも可能となったのである。

【0040】本発明の第2実施例を図4を用いて説明する。図4は、物品の表面として、例えば床面1の表面に、蓄光層2'を塗装し、該蓄光層2'の上に見色層3'を重ねていることは、第1実施例と同様である。

【0041】しかし、該蓄光層2'には、蓄光材4及びバインダー8を含み、該見色層3'には、特種蛍燐光体5及び有機顔料7及びバインダー8を含んで構成されている点で、前述第1実施例と異なる。

【0042】第2実施例での発光メカニズムを以下に説明する。状態Aでは、該蓄光層2'まで光源(太陽からの紫外線等)からの光エネルギーは透過して届くが、該蓄光材4は状態A下では発光する光が不可視であるため、該見色層3'に含まれる有機顔料7からの反射による発色を可視できる。

【0043】状態Bになると、該見色層3'中の有機顔料7からの反射による発色は起こらなくなるが、ブラックライトを照射することで、該見色層3'中の特種蛍燐光体5が発光し、可視される。ここで、該蓄光層2'中の該蓄光材4にも光エネルギーは蓄積されているため、発光している。よって、該特種蛍燐光体5からの発光と、該蓄光材4からの発光を合成した色彩の発光を可視するのである。

【0044】更に状態Cになると、第1実施例と同様、該蓄光層2'中の該蓄光材4からの発光を受けて、該見色層3'中の該有機顔料7が発色するため、両者の発光波長が合成された波長の発光を可視する。

【0045】本発明の第3実施例を図5を用いて説明する。図5は、物品の表面として、例えば床面1の表面に、蓄光層2''を一層塗装してある。

【0046】そして、該蓄光層2' 'には、蓄光材4及び特殊蛍光体5及び有機顔料7及びバインダー8を含んで構成されている。

【0047】第3実施例での発光メカニズムを以下に説明する。状態Aでは、該蓄光層2' '中に届いた光源（太陽からの紫外線等）からの光エネルギーによって可視光となるのは、該蓄光層2' '中に含まれる有機顔料7の反射による発色のみである。

【0048】状態Bになると、該蓄光層2' '中の有機顔料7からの反射による発色は起こらなくなるが、ブラックライトを照射することで、該蓄光層2' '中の該特殊蛍光体5からの発光と、該蓄光材4からの発光を合成した色彩の発光を可視するのである。

【0049】更に状態Cになると、該蓄光層2' '中の該蓄光材4からの発光を受けて、該蓄光層2' '中の該有機顔料7が発色するため、両者の発光波長が合成された波長の発光を可視する。

【0050】

【発明の効果】本発明は上述の様に構成したので、下記効果を奏する。

(I) 従来からの黄緑・青・橙・赤以外に、黒色を含め、絵画が描出できる程度の多彩な色彩の発光が得られる。

(II) 混合する各材料の割合を適宜変え、蓄光層及び見色層を形成することにより、前述状態A、B、Cでの発光色を変化させることが可能となる。

(III) 放射性物質その他の有害物質を含まず、環境を汚染することがない。

(IV) 耐候性に優れ、屋外使用が可能になる。

(V) 以上の効果を奏することから、広告、看板、照明、舞台装置、ショールーム・店舗、インテリア、スポーツ・レジャー施設、標識、電子機器、安全防災、時計、自動車、家電、航空機、漁業等、幅広い分野で活用でき、社会に大きく貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す、蓄光性塗料の断面説明図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す図で、状態A、B、C下での絵画の図案である。

【図3】本発明の第1実施例を示す図で、各パーツ毎の型である。

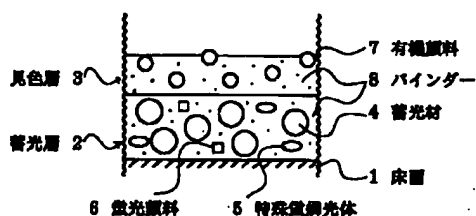
【図4】本発明の第2実施例を示す、蓄光性塗料の断面説明図である。

【図5】本発明の第3実施例を示す、蓄光性塗料の断面説明図である。

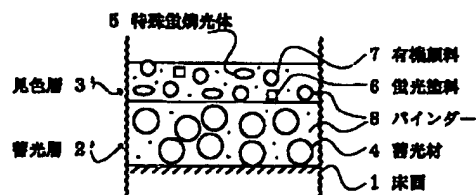
【符号の説明】

- | | |
|------|-------|
| 2 | 蓄光層 |
| 2' | 蓄光層 |
| 2' ' | 蓄光層 |
| 3 | 見色層 |
| 3' | 見色層 |
| 4 | 蓄光材 |
| 5 | 特殊蛍光体 |
| 6 | 蛍光顔料 |
| 7 | 有機顔料 |
| 8 | バインダー |

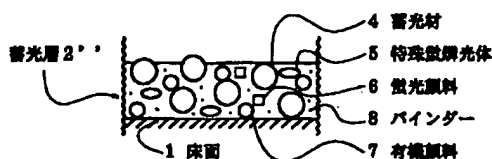
【図1】



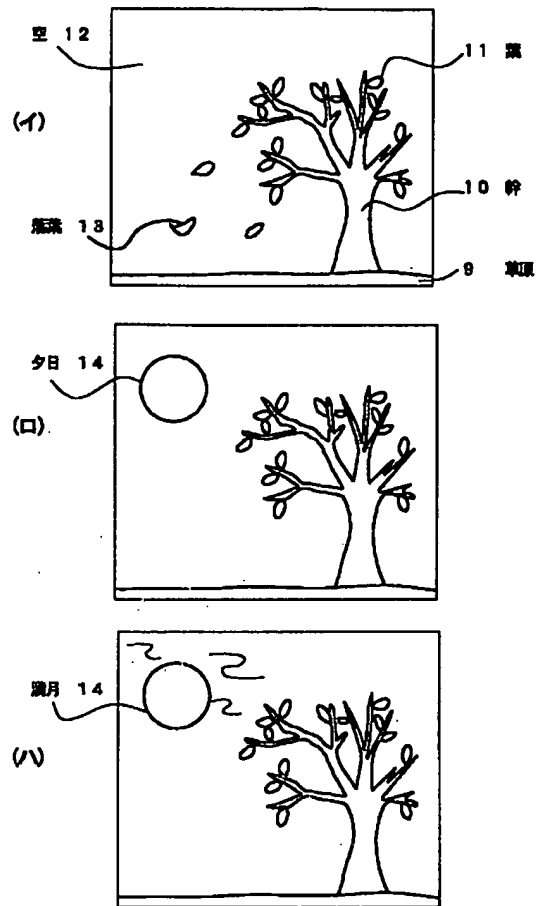
【図4】



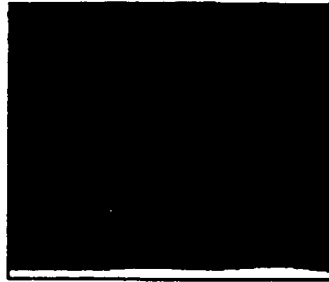
【図5】



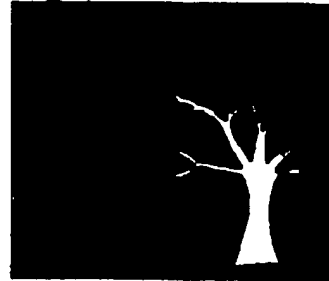
【図2】



【図3】



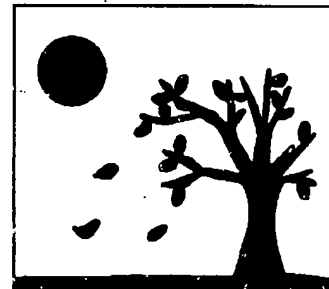
(イ)



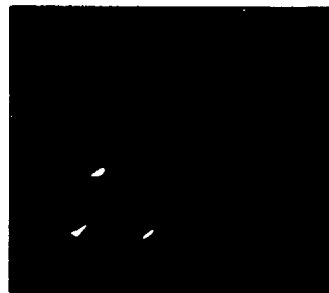
(ロ)



(ハ)



(ニ)



(ホ)



(ヘ)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.7

C09C 3/00

C09D 11/00

識別記号

F I

C09C 3/00

C09D 11/00

〜コード(参考)